Aus der medizinischen Klinik der Königlichen
Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Medizinalrat Professor Dr. Johannes Schmidt.

Blutuntersuchungen
bei gesunden Tauben, Enten und Gänsen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Veterinärmedizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden
verstärkten Medizinischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT LEIPZIG

vorgelegt von

ADOLF BECHINGER
appr. Tierarzt aus Konstanz.

Buchdruckerei Reuss & Itta (Konstanzer Zeitung), Konstanz i. B.

1914

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545822_0096

Aus der medizinischen Klinik der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Medizinalrat Professor Dr. Johannes Schmidt.

Blutuntersuchungen
bei gesunden Tauben, Enten und Gänsen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Veterinärmedizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden
verstärkten Medizinischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT LEIPZIG

vorgelegt von

ADOLF BECHINGER
appr. Tierarzt aus Konstanz.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Buchdruckerei Reuss & Itta (Konstanzer Zeitung), Konstanz i. B.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten medizinischen Fakultät der Universität zu Leipzig. 25. Mai 1914.

Referent: Medizinalrat Prof. Dr. Johannes Schmidt.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis.

Literatur: Seite

A. Veröffentlichungen über das Zahlenverhältnis der Leukozyten zu den Erythrozyten im Tauben- und Hühnerblut 6

B. Veröffentlichungen über die Morphologie des Tauben- und Hühnerblutes 8

Eigene Untersuchungen:

A. Technik 16

B. Morphologie des Taubenblutes 18

1. Erythrozyten 18

Plättchen 20

2. Leukozyten 22

Schatten 28

3. Uebersicht der Einzel-Untersuchungen 29

Morphologie des Blutes von Enten und Gänsen . 34

Technik und Morphologie 34

Uebersicht der Einzel-Untersuchungen 35

a) Blut der Enten 35

b) Blut der Gänse 37

Zusammenfassung 39

Literaturverzeichnis 44

Veröffentlichungen über die Zusammensetzung des Taubenblutes existieren nur wenige. Aus der Arbeit von *Skiba* (10) geht lediglich hervor, dass nach des letzteren Untersuchungen das *Zahlenverhältnis der Leukozyten zu den Erythrozyten* wie 1:300 ist.

Hedfeld (5) gibt dieses Verhältnis mit 1:186,50 an. Er verwandte zu seinen Versuchen die Zeiss'sche Zählkammer. Zur Zählung der weissen Blutkörperchen gebrauchte H. eine zwanzigfache Verdünnung mit ½%iger Essigsäurelösung, der er zur Färbung der Leukozyten „etwas Gentianaviolett" zusetzte.

Nach *Klieneberger* und *Carl* (6) stellt sich das Verhältnis der Leukozyten zu den Erythrozyten wie 1:193,12. K. und C. zählten in der Erythrozytenzählkammer mit Verwendung einer isotonischen Kochsalzlösung sämtliche Blutkörperchen (R+W +Pl). Die erhaltene Summe stellten sie als Erythrozytenwert ein, da W und Pl im Vergleich zu R doch sehr gering sind. In gefärbten Ausstrichen bestimmten die Autoren dann die jedesmal auf 10 000 Erythrozyten entfallende Leukozyten- bezw. Plättchenzahl. Die durch die Zählkammeruntersuchung ermittelte Gesamtsumme R+W+Pl dividierten sie durch 10 000 und multiplizierten den Quotienten mit der 10 000 Erythrozyten entsprechenden Leukozyten- bezw. Plättchenzahl und erhielten auf diese Weise annähernd die absolute W- oder Pl-Menge.

Die vorstehend geschilderten und untereinander stark differierenden Zahlenverhältnisse fordern zu einem Vergleich mit der *Zusammensetzung des Hühnerblutes* auf. Während bei den Säugetieren das Verhältnis etwa 1:750 beträgt, soll es nach *Skiba* (10) sich auf 1:250 beziffern. *Ellermann* und *Bang* (4) ermittelten 1:100. In ihrer Publikation betonen sie die Schwierigkeiten, die sich der Zählung der Blutkörperchen mittels Zählkammer entgegenstellen, weil die Unterscheidung der zelligen Elemente außerordentlich schwer, ja fast unmöglich ist. E. und B. zählten deshalb mittels der Zählkammer die Totalsumme von Erythrozyten und Leukozyten, sodann bestimmten sie im

gefärbten Trockenpräparat das Verhältnis der Leukozyten zu den Erythrozyten und berechneten die erhaltenen Zahlen auf den cbmm.

Hedfeld (5) stellte beim Hühnerblute das Verhältnis L:E = 1:170 fest. Auf 1 cbmm Blut entfielen 24 000 Leukozyten und 4 Millionen Erythrozyten. H. wandte auch hier wie bei der Zählung des Taubenblutes die Zeiss'sche Zählkammer an, zur Zählung der Erythrozyten die Hayem'sche Flüssigkeit in einer Verdünnung von 1:200 und zur Zählung der Leukozyten eine ½%ige Essigsäurelösung in zwanzigfacher Verdünnung.

Das nach den von *Klieneberger* und *Carl* (6) beim Hühnerblut aufgestellten Mittelzahlen berechnete Verhältnis der L:E = 1:65,01. Die Zählmethode war die gleiche wie bei der Zählung des Taubenblutes. Nach *Steen* (11) stellt sich das Verhältnis im Durchschnitt auf 1:122,38; als Grenzzahlen ermittelte er 1:63 und 1:273, wobei die Küken die höchsten Erythrozytenwerte aufwiesen, während die Hennen, und von diesen wieder die brütenden, die niedrigsten ergaben. S. wandte lediglich das gefärbte Trockenpräparat an. Er notierte sich von 25 nebeneinanderliegenden Gesichtsfeldern die Zahlen der Erythrozyten und Leukozyten, stellte die Gesamtzahlen fest und berechnete dann nach der Formel $L:E = 1:x$ oder $x = \frac{E}{L}$

Ueber die *Zellen im Taubenblut* liegen ebenfalls nur wenige und dabei differierende Angaben vor.

A. *Erythrozyten: Skiba* (10) macht hierüber keine Mitteilung.

Hedfeld (5) hat über die Grösse und Form der Erythrozyten „nach bereits angegebener Literatur kaum noch etwas hinzuzufügen". Bei der Färbung mit May-Grünwald nach dem Verfahren von Lange zeigen die Erythrozyten einen blassblauen bis dunkelblauen Kern; das Kerngerüst is deutlich sichtbar. Die Zellmembran setzt sich als dunkelrote Zone ab. Das Protoplasma ist gelbrot gefärbt. Nach der Romanowsky-Giemsa-Methode färben sich die Erythrozytenkerne bläulich bis violett, das Kerngerüst ist nur schwach erkennbar. Die Zellmembran ist intensiv rot gefärbt, das Protoplasma blassrot. Mit Triazid erscheinen die Kerne blaugrün, die Kernstruktur tritt deutlich hervor. Das Protoplasma ist gelbrot gefärbt.

Klieneberger und *Carl* (6) machen folgende Angaben: Die Erythrozyten sind anisozytotisch, im optischen Durchschnitt elliptisch. Ihr Längsdurchmesser beträgt 11,8 bis 14,3 μ, ihr Breitendurchmesser 5,7 bis 7,1 μ. Die der Zellform entsprechenden Erythrozytenkerne sind meist pyknotisch und wenig gemustert. Die polychromatophilen Erythrozyten weisen stärkere Musterung auf. Mitosen sind nicht bemerkt worden, hin und wieder sind jedoch Zellen mit zwei gleichgrossen Kernen oder solche mit grossem Kern und sich abschnürenden Kernkugeln angetroffen worden. Polychromasie des Plasmas häufig, Punktation gar nicht zu sehen. Zuweilen sind kernlose Erythrozyten oder Haemoglobinkugeln zu bemerken. Es handelt sich hier wahrscheinlich um Artefakte (Degenerationsformen?). Ueber das Verhalten der Erythrozyten gegenüber den Farbstoffen ist bei K. und C. nichts spezielles bemerkt.

Da nach den Befunden *Hedfelds* (5) und *Klieneberger* und *Carl's* (6) die *Blutplättchen* eine grosse Uebereinstimmung mit den Erythrozyten aufweisen, will ich den Angaben der Autoren über die Erythrozyten die über die Plättchen folgen lassen.

Nach *Hedfeld* (5) erscheinen die Blutplättchen (Haematoblasten) bei der May-Grünwald-Färbung als dunkelblaue Zellhaufen, die durch eine gelblich verfärbte Kittsubstanz miteinander verbunden sind. In ihrer Grösse schwanken diese Zellen nur wenig, ihre Form ist ungefähr elliptisch. Sie weisen körnige Granulationen auf, die sich mit Kernfarbstoffen intensiv färben.

Nach *Klieneberger* und *Carl* (6) sind die Plättchen im optischen Durchschnitt spindelförmige Zellen, die den Erythrozyten sowohl der Grösse wie der Form nach am nächsten stehen. Sie tingieren sich am deutlichsten mit scharfen Kernfärbemitteln. Die Plättchen liegen meist in Haufen zusammen und weisen einen schmalen, hellen, an den Polen abgerundeten Plasmamantel auf. Die die Zellen fast ausfüllenden Kerne sind pyknotisch und ziemlich plump, häufig sieht man bei ihnen ähnliche Musterung resp. Felderung wie bei den Erythrozyten. Besonders etwas verletzte Plättchen sind leicht mit kleinen Lymphozyten oder auch mit Erythrozytendegenerationsprodukten, den „Schatten" zu verwechseln.

B. *Leukozyten: Hedfeld* (5) hat bei seinen Untersuchungen 5 Arten von Leukozyten unterschieden:

1. eosinophile Leukozyten mit körnchenförmigen Granulationen,
2. eosinophile Leukozyten mit stäbchenförmigen Granulationen,
3. grosse Lymphozyten,
4. kleine Lymphozyten,
5. basophile Leukozyten.

H. fand es am auffallendsten, dass neutrophile Zellen vollständig fehlen. Der Kern der Leukozyten kann die verschiedenartigsten Formen annehmen: rundlich, bisquit-, hufeisen-, wurstförmig, zylindrisch gebogen, oft zwei Kerne vortäuschend. Das Protaplasma richtet sich nach diesen Kernformen, bald ist es schmal, kaum noch als Ring, der den Kern umgibt, zu erkennen, bald übertrifft es den Kern an Quantität. Es ist schwach oder stark mit Granulationen besetzt, die morphologisch und chemisch sehr verschieden sind. Die Form der Zelle ist wegen ihrer amöboiden Eigenschaft sehr verschieden.

Ueber seine Untersuchungen der eosinophilen Leukozyten schreibt H.: „Am auffallendsten ist bei der mikroskopischen Untersuchung der weissen Blutkörperchen die verschiedene Granulation der eosinophilen Zellen. Wie meine Einteilung bereits angibt, erscheint in diesen Zellen eine bald deutlich stäbchen-, bald deutlich körnchenförmige Granulation des Protoplasmas. Um nachzuweisen, dass die Zellen mit stäbchenförmiger Granualtion des Protoplasmas auch wirklich zu den eosinophilen gehören, färbte ich Ausstriche mit Indulin; ich erhitzte das Präparat auf einer Kupferplatte und liess es dann 14 Stunden in der Farblösung liegen. Es färbten sich die Stäbchen deutlich braun bis schwarz, ein Beweis also, dass man diese Gruppe von Zellen zu den eosinophilen rechnen kann.

Häufig ist es jedoch schwierig zu entscheiden, ob hier Körnchen oder Stäbchen gesehen wurden; man kann dadurch leicht zu der Annahme kommen, dass durch irgendwelche Prozesse die eine Form in die andere übergeht. In den meisten Fällen jedoch ist die Gestalt der Granula recht deutlich. Die stäbchenförmige Granulation des Protoplasmas war am deutlichsten und

häufigsten bei der Blutuntersuchung der Tauben zu beobachten. Die basophilen Lymphozyten hatten stets die ungefähre Grösse wie die grossen Lymphozyten. Sie waren durch ihre dunkle Färbung stets deutlich zu erkennen."

Ueber das *Verhalten der Leukozyten* zu den verschiedenen Farbstoffen ist nach H. folgendes zu bemerken: Bei der *May-Grünwaldfärbung* nach Lange weisen die eosinophilen Leukozyten einen hellblauen Kern und intensiv rotgefärbte Körnchen- oder Stäbchengranulation des Protoplasmas auf. Bei den kleinen und grossen Lymphozyten, sowie bei den basophilen sind deutlich blaue bis violette Granulationen erkennbar. Die Kerne sind heller gefärbt. Nach der *Romanowsky-Giemsa-Methode* färbt sich das Protoplasma der eosinophilen Leukozyten rosa; die Granulation ist schlecht zu unterscheiden, die Stäbchen treten nur schwach in Erscheinung. Die grossen Lymphozyten lassen blassblaues, mit dunkleren Körnchen besetztes Protoplasma und einen violetten Kern erkennen; die kleinen Lymphozyten erscheinen violett mit kleineren helleren Stellen. Mit *Triazid* tingieren sich die Stäbchen- und Körnchengranula orangerot und sind deutlich zu unterscheiden. Der Kern färbt sich bläulich. Die Lymphozyten nehmen einen blassblauen Farbenton an.

Die Zusammensetzung der Leukozyten schwankt bei gesunden Tauben nicht erheblich. Durchschnittlich fanden sich:

eosinophile Leukozyten mit körnchenförmigen Granulationen	10—12%
eosinophile Leukozyten mit stäbchenförmigen Granulationen	26—30%
grosse Lymphozyten	12—13%
kleine Lymphozyten	42—49%
basophile Zellen	3%

Klieneberger und *Carl* (6) haben bei ihren Untersuchungen des Taubenblutes bezüglich der weissen Elemente folgendes festgestellt: Vom Blutbild der weissen Elemente des Menschen ist das der Taube wesentlich verschieden. Vor allem ist hier das Vorhandensein von Stäbchengranulationen und Myeolozyten und das Fehlen mononucleärer Formen bezw. ihres Analogons zu bemerken. Im zirkulierenden, normalen Taubenblut

sind kleine und grosse Lymphozyten, polynucleäre und mononucleäre Granulozyten anzutreffen. Die Hälfte der Leukozyten sind Lymphozyten und hier überwiegen die kleinen Formen. Die Kerne der Lymphozyten, die bei den grossen Formen häufig weniger dicht und leicht gebuchtet, bei den kleinen rund, mehr pyknotisch und stärker gemustert sind, füllen die Zelle meist aus. Ihr Plasma ist schmal, stark basophil bezw. metachromatich. Bei Färbungen nach *Unna* bezw. nach *Pappenheim* treten nämlich reichliche, meist stäbchenförmige, zum Teil in Klumpen angeordnete Granulationen in den Lymphozyten in Erscheinung. Die Lymphozyten sind bei *Jenner-Färbung* leicht mit Erythrozytenumwandlungsprodukten (den „Schatten") oder Plättchen zu verwechseln. Die Leukozyten sind fast ausnahmslos polynucleär. Die pseudoeosinophilen Leukozyten weisen höchst selten, die eosinophilen Leukozyten häufiger einen runden Kern auf, der Kern der Mastzellen ist jedoch fast immer myelozytotisch. Der mässig pyknotische Kern der Granulozyten weist zuweilen ein feld- oder radspeichenartig angeordnetes Chromatin auf. In Zellen, deren Kerne stärker differenziert sind, scheinen die einzelnen Kernstücke voneinander unabhängig zu sein. Die stäbchenförmige, pseudoeosinophile Granulation ist die häufigste. Pseudoeosinophil ist sie deshalb, weil sich die Stäbchen nach Jenner leuchtend rot, nach Ehrlich braunrot färben, eine Eosinfärbung jedoch unmöglich ist. Weniger häufig sind Leukozyten mit runder eosinophiler Granulation (Triazid braunrot, Giemsa-Tinktion rot), seltener noch solche mit Mischgranulation (pseudoeosinophile schlanke Stäbchen und eosinophile Körnchen). Die Mastzellen weisen eine plumpe, ungleichgrosse, dichte Granulierung auf und zwar Stäbchen oder Körner oder Stäbchen und Körner. Diese Granula tingieren sich nach Pappenheim leuchtend gelbrot. Leukozyten meist mittelgross, hin und wieder treten jedoch auch Zwergformen mit pseudoeosinophiler oder eosinophiler Granulation auf.

Kl. und C. geben das prozentuale Verhalten der Leukozyten folgendermassen an:

Ly. gr.	Ly. kl.	Psd.-Eos.	Eos.	M.
13,5%	42,0%	41,0%	1,5%	2,0%
55,5%				

Klieneberger und *Carl* (6) und *Hedfeld* (5) haben durch ihre Untersuchungen festgestellt, dass das Blutbild der Taube keine wesentlichen Abweichungen zeigt von dem der Hühner. Letzterer Autor hat jedenfalls aus diesem Grunde, in seiner Arbeit die Befunde über die morphologische Beschaffenheit des Hühner- und Taubenblutes überhaupt nicht getrennt aufgeführt, sondern als für beide Tierarten gemeinsam angegeben.

Es sei mir daher gestattet, noch einige Autoren, die sich mit der Untersuchung des *Hühnerblutes* befasst haben, anzuführen, besonders auch deshalb, weil hierüber wesentlich mehr Literatur vorhanden ist.

Nach *Ellermann* und *Bang* (4) zeigen sich die Erythrozyten als grosse, ovale, flache Zellen mit einem ovalen dunklen Kern. Von *Leukozyten* sind folgende vorzufinden:

1. Polynucleäre Leukozyten. Kern dreigeteilt und lappig. Protoplasma farblos; in ihm zahlreiche, rotgefärbte, spindelförmige Stäbchen.
2. Zellen gleicher Art; Protoplasma jedoch hellblau gefärbt und grobe, sehr blasse rote Granula enthaltend.
3. Lymphozyten. Gleichen denen der Säugetiere: Runder Kern, sehr schmales Protoplasma.
4. Grosse, mononucleäre Zellen mit zahlreichen feinen dunkelvioletten Körnchen im Protoplasma („Mastzellen?").

Gefärbt wurden die Präparate nach Leishman.

Zählung der Leukozyten im Trockenpräparate hatte folgendes Ergebnis:

Polynucleäre 37%, Lymphozyten 40%, grosse Mononucleäre 23%.

Ausser Erythrozyten und Leukozyten noch eine dritte Zellart, die *Blutplättchen:* Sie gleichen den Erythrozyten, besitzen aber kein Haemoglobin. Kern dunkel, oval. Protoplasma, gewöhnlich ungefärbt, enthält Vakuolen und ein einzelnes, dunkelrot gefärbtes Körnchen. Die Blutplättchen wurden nicht gezählt, kommen aber anscheinend an Zahl den Leukozyten gleich.

Skiba (10) gibt die von Ehrlich geschaffene Einteilung der Leukozyten an und beantwortet die Frage, in welchem Zusammenhange diese verschiedenen Zellen zueinander stehen. Die

von ihm selbst beim gesunden Hühnerblute gefundenen Zellen beschreibt S. nicht.

Klieneberger und *Carl* (6) schreiben über ihre Befunde beim Hühnerblut:

Die *Erythrozyten* der Hühner sind kernhaltig und meist von gleicher Grösse. Es sind elliptische Zellen, deren mächtig entwickeltes Protoplasma hin und wieder Polychromasie zeigt, oder bei denen in normal sich färbenden Plasma bisweilen basophile Körnchen nachzuweisen sind. Die der Zellenform entsprechenden Kerne sind stark basophil und zeigen deutliche Musterung. Mitose wurde nicht beobachtet. Bisweilen ist neben dem grossen Kern eine mit diesem durch eine feine Brücke verbundene kleine Kernkugel zu beobachten. Die Schatten stellen eine Art Degeneration roter Blutkörperchen dar. Die *„Blutplättchen"* erscheinen als mittellange Spindeln, deren Enden abgestumpft sind. Sie haben am meisten Aehnlichkeit mit den Erythrozyten. Bisweilen sieht man runde Plättchen. Alle Plättchen zeigen mittelständige Kernlagerung und die Plasmaausbreitung an den Kernpolen. Die Kerne sind pyknotisch und wenig gemustert. Oefters sind in der Nähe eines Kernpols 1 oder 2 Chromatinkörnchen zu sehen, an Stelle dieser Körnchen gelegentlich auch eine Chromatinkugel, die mit dem Kern durch eine feine Brücke verbunden ist. Das Plättchenplasma färbt sich leicht basophil. Durch Musterung täuscht es oft Vakuolenbildung vor.

Das Blutbild des Huhns weist auffallende *Leukozytentypen* auf. Das Leukozytenbild ist lymphozytotisch. Mehr als die Hälfte der weissen Blutkörperchen sind polynucleär. Mononucleäre und Uebergangsformen sind nicht beobachtet worden, wohl aber selten Myelozyten. Bei den *Lymphozyten* überwiegen die kleinen Formen. Kern und Plasma sind beide stark basophil, so dass eine Differenzierung nur durch kräftige Kernmittel zu erzielen ist. Besondere Kernmusterung fehlt. Die „Verbuckelungsformen" halten K. und C. für Quetschprodukte. Durch geeignete Färbung treten die mehr oder weniger zahlreichen, meist sehr kleinen Azurkörnchen zu Tage. Die Giemsa-Färbung erzielt deutliche Differenzierung von Kern und Plasma, das einen relativ mächtigen Mantel darstellt. Die Granulozyten weisen einen überwiegend gelappten Kern und

stäbchenförmige Granulationen auf. Diese Granulationen stellen gerade, seltener gekrümmte, spindelartige Gebilde von verschiedener Grösse und Dicke dar, mit denen die Zelle dicht angefüllt sein kann. Die Stäbchengranulationen stellen, nach ihrem tinktoriellen Verhalten zu schliessen, ein Analogon dar zu den Körnchengranulationen. Die Stäbchen treten beim Zerplatzen der Zellen aus und lassen sich isoliert färben.

Die *Pseudoeosinophilen* bilden die Mehrzahl der Granulozyten. Pseudoeosinophil sind sie deshalb, weil sie bei Jenner-Färbung leuchtend rot, bei Triazid rotbraun erscheinen, während sie dem Eosin gegenüber refraktär sind. Die Eosinophilen zeigen nur runde Granulationen, die meist die Zelle dicht anfüllen. Die Größe der Körner ist in den verschiedenen Zellen, oft aber auch in derselben Zelle sehr verschieden.

Die *Mastzellen* zeigen einen meist runden, häufig kleinen Kern. Sie sind in der Regel myelozytotisch und weisen eine runde oder stäbchenförmige, basophile Granulation auf. Bei einzelnen Mastzellen konnten K. und C. gemischte Granulationen wahrnehmen. Bei Mastzellen ist es oft schwierig zu entscheiden, ob die gesehenen Granulationen unter die Stäbchen oder Körnchen zu rechnen sind. Diese basophilen Granulationen färben sich mit Pappenheim goldorange, mit Unna rotbraun. Zuweilen sind Zwergformen oder auch sehr große Zellformen zu beobachten.

Verhältnis der Leukozyten zueinander:

Ly. gr.	Ly. kl.	Psd.-Eos.	Eos.	M.
12,3%	51,5%	29,5%	4,5%	2,2%
	63,8%			

Steen (11) hat bei 96 gesunden Hühnern verschiedener Rassen und verschiedenen Alters Blutuntersuchungen vorgenommen. Seine Angaben über die morphologischen Bestandteile des Hühnerblutes stimmen im großen und ganzen mit denen der anderen Autoren überein. Folgende Abweichungen sind jedoch festzuhalten.

1. Bei den *Erythrozyten* konnte S. die von Hedfeld, Munk und Weidenreich beschriebene hyaline Gerüstbildung nicht nachweisen.

2. S. sieht in den von Ellermann und Bang, Klieneberger und Carl als „Plättchen", von Hedfeld als „Haematoblasten" beschriebenen besonderen Zellarten, die nur dem Blute der Vögel zukommen, nichts anderes als rote Blutkörperchen, die ihre Lage verändert haben, die sich entweder um ihre Längsachse, oder aber auch um den einen Pol in der Vertikalebene gedreht haben.

3. Die bei den grossen Lymphozyten verhältnismässig häufig zu beobachtenden, mehr oder weniger starken Ausbuchtungen des Protoplasmarandes hält S. nicht wie Klieneberger und Carl für zufällige Quetschprodukte, sondern sieht sie als für die grossen Lymphozyten charakteristische Gestaltsänderungen an und bezeichnet dieselben als „Verbuckelungsformen".

4. Die von Ellermann und Bang nur unter pathologischen Verhältnissen, von Klieneberger und Carl überhaupt nicht beobachteten Mononucleären hat S. im normalen Blute vorgefunden.

5. Ausser polymorphkernigen Leukozyten mit Stäbchen- oder Körnchengranulation hat S. noch solche mit ringförmiger Granulation beobachtet. Er schreibt darüber: „Noch seltener als die Körnchengranulation beobachtete ich die ringförmige. Die Zellen tingieren sich sehr schwach mit den Farblösungen und haben das Aussehen von traubenartigen Gebilden, deren einzelne Beeren sich durch einen rotgefärbten Ring voneinander abheben. Sie füllen die Zelle zwar vollkommen aus, drängen aber die gemeinsame Hülle nicht hervor. Es bleibt also die Kugelform auch bei dieser Zellart gut erhalten. Bei der Färbung mit Triazid kommt diese Zellart nicht zum Vorschein, was seinen Grund wahrscheinlich darin hat, dass durch das genannte Farbmittel eine zu gleichmässige Tinktion der Granula stattfindet." S. lässt die Frage offen, ob wir es hier vielleicht mit überreifen, gealterten Körnchengranulationen zu tun haben.

6. S. tritt der Ansicht Hedfelds bei, der die Stäbchengranula für echte eosinophile Granulationen hält, während Klieneberger und Carl die Stäbchenzellen nur als pseudoeosinophile gelten lassen wollen.

7. Bei der Berücksichtigung des verhältnismässig hohen Prozentsatzes der eosinophilen Zellen, ihrer verschiedenartigen Granulationsformen und ihres unterschiedlichen Tinktionsver-

haltens kommt S. zu dem Schluss, dass die „Eosinophilen“ des Geflügelblutes einen Ersatz darstellen für die fehlenden, im Säugetierblut jedoch stets vorhandenen „Neutrophilen“.

8. S. hat häufig Zellen angetroffen, die den Mastzellen ähnlich sahen, sich aber von diesen durch Protoplasmavakuolen unterschieden. Er bezeichnete diese Zellen als myelogene Leukozyten („Lückenzellen“), hält sie aber eher für eine besondere Art von Mastzellen.

Prozentuales Verhältnis der Leukozytenarten nach Steen:

	Grenzzahlen:
Kleine Lymphozyten	24,2—67,5
Grosse Lymphozyten	4,8—28,4
Polymorphkernige Stäbchenzellen	14,7—50,2
Polymorphkernige Körnchenzellen	0,7— 8,7
Polymorphkernige Ringzellen	0—10,7
Mastzellen	0,2— 9,2

Eigene Untersuchungen.

A. Technik.

Das zu den Untersuchungen erforderliche Blut gewann ich durch Einführen einer sterilen Nadel oder einer feinen Kanüle in die Flügelvenen.

Die *Zählung der roten Blutkörperchen* geschah mit Hilfe der Bürker'schen Zählkammer. Man stellt sich mittels besonderer hierfür konstruierter Pipetten in einem Mischkölbchen eine 200fache Verdünnung des Blutes her und beschickt mit einem Tropfen derselben die genannte Zählkammer. Als Verdünnungsflüssigkeit gebrauchte ich die die Erythrozyten in ihrer Form gut konservierende *Hayem'sche Lösung:*

Hydrarg. bichlor.	0,5
Natr. sulfur.	5,0
Natr. chlorat.	1,0
Aq. dest.	200,0

Das Aufsaugen von Taubenblut hat besonders schnell zu geschehen, da dessen Gerinnungszeit äusserst kurz ist (½ bis 1 Minute). In jedem Präparat wurden nach Vorschrift 80 kleine Quadratfelder der Reihe nach durchgezählt und die gefundenen Zahlen in ein Listenschema eingetragen und reihenweise addiert. Die so erhaltene Summe wurde dann mit 10 000 multipliziert.

Auf die Reinhaltung der Apparate und auf die Füllung der Kammer wurde die peinlichste Aufmerksamkeit verwendet. Nur Präparate, in denen nicht die kleinste Luftblase zu bemerken war und bei denen stets auf der ganzen Umrandung die Newton'schen Differenzringe bestehen blieben, wurden benutzt. Vor der Füllung der Kammer wurde der Inhalt des Kölbchens stets tüchtig durchgeschüttelt.

Die *Zählung der weissen Blutkörperchen* stiess auf grosse Schwierigkeiten, die dadurch entstehen, dass die Erythrozyten

des Vogelblutes kernhaltig sind und darum sich im Zählapparat von den Leukozyten kaum oder garnicht abheben. Die von *Hedfeld* (5) kurz angegebene, auf Seite 8 vorliegender Arbeit beschriebene Methode führte keineswegs zum Ziel, denn die Erythrozytenkerne wurden durch die ½%ige Essigsäure nicht zerstört. Ich bediente mich einer Lösung, die sich zusammensetzte aus:

Acid. acet. glac.	1,0
1%ige wässerige Gentianaviolettlösung	2,0
Aq. dest.	200,0

Mit dieser Flüssigkeit stellte ich mir in der Mischpipette eine Blutverdünnung von 1:20 her. Da das Resultat ein negatives war, — die Erythrozyten waren mit der gleichen Deutlichkeit wie die Leukozyten zu sehen —, versuchte ich es mit stärkeren Konzentrationen. Ich wandte eine 1%ige, 2%ige, 3%ige und 5%ige Essigsäurelösung an, aber immer war das Ergebnis dasselbe, die Erythrozyten waren nicht zum Verschwinden zu bringen.

Da sich also diese *saure* Lösung als ungeeignet erwies, drängte sich die Frage auf, ob es nicht möglich sein könnte, mit einer *alkalischen* Lösung ein besseres Resultat zu erzielen.

Zu diesem Versuche benutzte ich zuerst eine 1%ige Kalilauge, der ich im Verhältnis von 1:100 1%ige Gentianaviolettlösung zugesetzt hatte. In dem Moment der Berührung der so hergestellten Lösung mit dem Blut trat jedoch eine Auflösung sämtlicher Blutkörperchen ein. Um vielleicht eine Verdünnung der Kalilauge aufzufinden, bei der sich die eine oder andere Zellart widerstandsfähiger zeigte, versuchte ich es der Reihe nach mit einer $^1/_2$ %igen, $^1/_6$ %igen, $^1/_{10}$ %igen, $^1/_{20}$ %igen, $^1/_{40}$ %igen Kalilauge, aber selbst letztere bewirkte eine sofortige Auflösung der Erythrozyten wie der Leukozyten.

Nunmehr griff ich zur Benutzung des *gefärbten Trockenpräparates*, wie dies vor mir bereits auch andere (Klieneberger und Carl, Steen etc.) getan haben. Die *Herstellung* solcher Präparate erfordert ebenfalls grösste Exaktheit. Um immer reine, absolut fettfreie Deckgläschen und Objektträger bei der Hand zu haben, hielt ich stets eine grössere Anzahl derselben in einer Mischung von absolutem Alkohol und Aether āā auf-

bewahrt. Vor Gebrauch wischte ich die Gläschen sorgfältig mit einem weichen Tuch ab. Ein Tropfen des aus der Flügelvene rinnenden Blutes wurde an der Kante eines Deckgläschens aufgefangen und leicht über ein anderes oder über einen Objektträger unter einem Winkel von 45° gestrichen. Zuweilen legte ich auch auf das mit dem Blutstropfen versehene Deckgläschen ein anderes leicht auf, so dass sich der Tropfen ohne Druck, nur vermöge der Kapillarität zwischen den beiden Deckgläschen ausbreitete. Darauf zog ich mit einem raschen Zug, jedoch ohne Gewalt die beiden Gläschen voneinander ab und erhielt auf diese Weise gleich zwei Ausstrichpräparate. Die so angefertigten Präparate liess ich lufttrocken werden. Von jedem Tier fertigte ich mindestens 6 Ausstrichpräparate an, da die Erfahrung lehrte, dass selten alle Präparate, auch nach längerer Uebung, zur vollen Zufriedenheit ausfallen. Die Fixierung nahm ich in der für die verschiedenen Färbungen vorgeschriebenen Weise vor.

Zur Anwendung gelangten folgende Methoden:

Färbung mit Haematoxylin-Eosin,
„ nach Giemsa,
„ mit Triacid,
„ mit May-Giemsa nach Pappenheim,
„ mit May-Grünwald nach Lange,
„ mit Indulin.

B. Morphologie des Taubenblutes.

1. Erythrozyten.

Die roten Blutkörperchen zeigten sich bei meinen Untersuchungen als elliptische Scheiben von einem mittleren Längsdurchmesser von 13 μ und einem mittleren Breitendurchmesser von 6,5 μ. Liegen diese Zellen auf der Längskante, so ergeben sich Spindelformen. Der Kern füllt dann so ziemlich die ganze zentrale Protoplasmamasse aus. An und für sich sind aber die Spindelformen selten anzutreffen. Die Kerne der Erythrozyten entsprechen in ihrer Gestalt der Zellform, sind chromatinreich, deutlich strukturiert und färben sich mit Kernfarbstoffen kräftig. Der Kern liegt meist in der Mitte der Zelle, zuweilen jedoch

kann man ihn auch in anderen Lagen antreffen. Ich habe Kerne angetroffen, die sich direkt senkrecht zur Längsachse der Zelle gestellt hatten. Bisweilen kann man auch kernlose Erythrozyten vorfinden. Das Protoplasma umgibt den Kern wie ein breiter Saum. Es zeigt eine grosse Verwandtschaft zu sauren Anilinfarben und färbt sich mit diesen Farblösungen gleichmässig. Die Peripherie der Scheibe ist jedoch etwas intensiver gefärbt. Von einer Struktur des Protoplasmas ist nichts wahrzunehmen, eine Zellmembran ist nicht zu erkennen. Zuweilen sind polychromatophile Erythrozyten anzutreffen, d. h. Erythrozyten, deren Protoplama auch basische Farbstoffe aufgenommen hat. Einige dieser polychromatophilen Erythrozyten zeigten Erscheinungen, wie sie bei der Karyokinese der Zellen zu beobachten sind: Die Kerne waren in der Mitte stark eingeschnürt, manchmal schon ganz durchgetrennt, das Kerngerüst zeigte eine radiäre, strahlenförmige Anordnung.

Die meisten Autoren sind der Ansicht, dass es sich bei der Polychromasie um ein Zeichen der Reaktion und Regeneration, jedoch zuweilen auch der Degeneration handelt. *Weidenreich* (zit. bei *Nägeli* [7]) erklärt sich die Polychromasie herbeigeführt durch ein stärkeres Hervortreten der Zellmembran bei vermindertem Haemoglobingehalt. *Nägeli* (7) hat jedoch nachgewiesen, dass die polychromatophilen Zellen keineswegs haemoglobinarm seien. *Schmidt, Blumenthal* und *Morawitz*, D. Arch. 92 (zit. bei *Nägeli* [7]) halten eine Entstehung der Polychromasie aus Kernsubstanzen für wahrscheinlich, entweder als Austritt bei der Kernauflösung oder bei der Mitose. Mit der Ansicht letzterer Autoren stimmen meine Befunde tatsächlich überein.

Mikroblasten sowohl wie *Makroblasten* waren im Blut, besonders junger Tauben, nicht gerade selten anzutreffen. In ihrer Tinktion zeigten diese jedoch keine Abweichung von der der übrigen Erythrozyten.

Die Erythrozyten zeigen nach meinen Untersuchungen folgendes Verhalten zu den einzelnen Färbemethoden:

Haematoxylin-Eosin: Erythrozyten sehr gut gefärbt. Die Kerne kommen ausgezeichnet zur Darstellung, ihre Struktur ist äusserst scharf hervorgehoben. Das Protoplasma ist diffus rot gefärbt.

Giemsa: Die Kerne erscheinen rotviolett und gut differenziert. Das Protoplasma zeigt eine blaugrünliche Farbe.

Mit *Triacid* erscheinen die Kerne blassgrün mit bläulichvioletten Einlagerungen. Kernstruktur ist undeutlich. Protoplasma tingiert sich orange.

May-Giemsa färbt die Kerne bläulichviolett, das Kerngerüst dunkelblau, das Protoplasma gelb bis blassgelbbraun bezw. hellorange. Das Protoplasma der polychromatophilen Erythrozyten erscheint graublau bezw. graugelblich, das Kerngerüst ist äusserst scharf hervorgehoben.

Die für das Vogelblut angeblich charakteristischen Zellen, die sogenannten *„Plättchen"* (Ellermann und Bang [4], Klieneberger und Carl [6]) oder *„Haematoblasten" (Hedfeld* [5]) halte ich mit *Steen* (11) für nichts anderes, als für Erythrozyten, die ihre horizontale Lage verändert haben.

Ich gehe von der Tatsache aus, dass ich diese „Plättchen" bei Deckglaspräparaten, die ich durch rasches Abziehen voneinander gewonnen hatte, nie vorfand, wohl aber bei solchen Präparaten, die ich durch Streichen mit der Kante eines mit einem Blutstropfen versehenen Deckgläschen über ein anderes Deckglas oder einen Objektträger unter einem Winkel von 45° hergestellt hatte. Letztere Methode, bei der nicht der geringste Druck auf die Blutkörperchen ausgeübt wird, bietet denselben auch eher Gelegenheit, sich aufzurichten, sich entweder um die Längsachse oder aber auch um den einen Pol in der Vertikalebene zu drehen. Bei der Drehung um die Längsachse werden sich jene Spindelformen ergeben, bei denen das Protoplasma nur an den beiden Polen zu sehen ist, das Zentrum der Spindel scheint der Kern völlig eingenommen zu haben. Dreht sich die Zelle um den einen Pol in der Vertikalebene, so werden wir im optischen Durchschnitt mehr oder weniger ovale oder runde Zellformen mit einem zentralen Kern erhalten. Dass man immer mehrere so gelagerter Erythrozyten oder angeblicher Plättchen beieinander findet, kann man sich daraus erklären, dass sie bei noch nicht trockenem Präparat gegenseitiger Unterstützung bedürfen, um sich in der Vertikalstellung halten zu können. Eine einzelne aufgerichtete Zelle würde sofort wieder umkippen.

Da das tinktorielle Verhalten dieser Zellen den Erythrozyten fast gleichkommt, man muss hierbei den veränderten optischen Durchmesser in Betracht ziehen, und da man, wie auch *Klieneberger* und *Carl* (6) angeben, an den Kernen mitunter ähnliche Musterung resp. Felderung, wie bei den Erythrozyten erkennen kann, so haben wir es bei den Plättchen zweifellos nur mit Erythrozyten in besonderer Stellung zu tun.

Mit den Blutplättchen des Menschen- oder Säugetierblutes sind diese Gebilde nicht zu vergleichen, wie folgende Schilderungen erkennen lassen:

Nach *Domarus* (2) sind die Blutplättchen des Menschen rundliche Gebilde von mattem Aussehen, die höchstens einen Durchmesser von 3 μ aufweisen. Sie treten immer in Gruppen auf und bilden dann „unregelmässig geformte, schattenhafte Konglomerate ohne erkennbare Struktur", von denen die Bildung von Fibrinfäden bei der Gerinnung ausgeht.

Nach *Pappenheim* (8) sind die Blutplättchen des Menschen kleinste Protoplasmaklümpchen, die einzeln oder in Haufen auftreten und die dieselbe Farbenreaktion geben, wie das Protoplasma der lymphoiden Leukozyten.

Nägeli (7) beschreibt die Plättchen als rundliche, „graulichweisse" Körperchen von 2 bis 3,6 μ Grösse. Im ungefärbten Präparat ordnen sie sich rasch zu kleineren Haufen an, konglutinieren und verschmelzen zu einer „amorphen, graulichen Masse, an die sich dann die ersten Fibrinfäden der Gerinnung anlegen." Man kann an den Plättchen deutlich eine periphere, hyaline, durchsichtige und eine zentrale, mattweise, körnige Schicht erkennen.

Ellenberger und *Scheunert* (3) kennzeichnen die Blutplättchen der Säugetiere als platte, rundliche, äusserst blasse Elemente von 2 bis 3 μ Grösse. Man unterscheidet an ihnen eine durchsichtige Randzone und ein körniges Zentrum, das sich durch basische Farbstoffe färben lässt. An Zahl stehen sie zwischen den Leukozyten und den Erythrozyten. Sie werden von den Leukozyten wie von den Erythrozyten abgeleitet.

2. Leukozyten.

A. Mononucleäre Leukozyten.

a) Lymphozyten (Leukozyten mit schmalem Protoplasmasaum und grossem runden Kern).

1. Kleine Lymphozyten:

Sie zeichnen sich aus durch ihre geringe Grösse, — es ist die kleinste Zellart im Vogelblut —, und durch die Einfachheit ihrer Struktur. Den grössten Teil der Zelle nimmt der Kern ein, den Rest bildet ein schmaler Protoplasmasaum. Kern wie Protoplasma zeigen eine starke Affinität zu den basischen Farbstoffen, eine Differenzierung der beiden ist nur mit kräftigen Kernfarbstoffen zu erzielen. Der runde oder ovale Kern ist sehr chromatinreich und weist eine plumpe Struktur auf.

2. Grosse Lymphozyten:

Eine etwas bessere Differenzierung zeigen die grossen Lymphozyten, die sich aber sonst nur durch ihre Grösse, — sie sind dreimal so gross als die kleinen Lymphozyten —, von den vorgenannten unterscheiden. Bei geeigneter Färbung, z. B. mit May-Grünwald, lässt das Protoplasma eine feine netzartige Struktur erkennen. Ich fand ferner, obwohl ziemlich selten, grosse Lymphozyten, die mehr oder weniger starke Ausbuchtungen des Protoplasmarandes aufwiesen. Ich schliesse mich der Ansicht *Steen's* (11) an, der diese „Verbuckelungsformen" als Zellen ansieht, die beim Anfertigen der Präparate gerade in amöboider Bewegung begriffen waren, oder diese Form infolge der Trocknung der Präparate angenommen haben. *Klieneberger* und *Carl* (6) hatten diese Formen für Kunstprodukte gehalten, die durch Quetschung entstanden seien.

Gegenüber den Färbemethoden zeigen die Lymphozyten folgendes Verhalten:

Haematoxylin-Eosin:

Der Kern ist äussert scharf strukturiert und schön blau gefärbt. Das Protoplasma tingiert sich hellblau mit einem Stich ins grünliche. Diese Färbung eignet sich besonders gut für Lymphozyten.

Giemsa:

Kern ist rotviolett. Das Protoplasma zeigt hellblaue Farbe und ist teilweise mit feinen, violetten (azurophilen) Körnchen besetzt.

Triacid:

Die Lymphozyten erscheinen meist als dunkelviolette, runde Klexe. Protoplasma ist höchst selten zu sehen und ist dann als blass-gelbgrüner Saum wahrzunehmen. Eine Kernstruktur ist nicht erkennbar.

May-Giemsa:

Der Kern ist schön blau bis violett gefärbt. Das Protoplasma erscheint blassblau.

b) Grosse mononucleäre Leukozyten und Uebergangsformen.

Diese Zellformen sind verhältnismässig selten zu beobachten. Sie sind noch etwas grösser als die grossen Lymphozyten und kennzeichnen sich durch ein umfangreiches Protoplasma und einen grossen, meist mehr oder weniger gebuchteten Kern. Am schönsten erschienen diese grossen mononucleären Leukozyten und Uebergangsformen im Giemsa-Präparat: Die Kerne sind violett gefärbt und lassen eine deutliche Struktur erkennen. Das Protoplasma erscheint schön hellblau und ist mit feinsten Azurgranula besetzt.

Wegen ihres seltenen Vorkommens habe ich diese Zellart in das für die Blutzählung aufgestellte Schema nicht aufgenommen.

B. Polymorphkernige Leukozyten.

Die polymorphkernigen Leukozyten zeigen einen vielfach gelappten Kern, der zuweilen scheinbar in mehrere Teile, meist zwei, zerlegt erscheint, die aber immer durch zarte Kernbrücken zusammenhängen. Der Kern nimmt nur einen geringen Teil der Zelle ein und ist weniger stark gefärbt als die Kerne der Erythrozyten und Lymphozyten. Im Kern kann man ein feines, dunkleres Maschenwerk wahrnehmen. Die Kerne sind wirklich vielgestaltig: Spindel-, Keulen-, Kugel- und Nierenformen mit ihren Variationen sind anzutreffen. Das Protoplasma ist mit den Granulationen meist dicht angefüllt, zuweilen überdecken dieselben auch noch den Kern.

a) Polymorphkernige Leukozyten mit Stäbchengranulationen („Stäbchenzellen").

Als vorwiegende Granulation habe ich die stäbchenförmige angetroffen. Die feinen Stäbchen sind meist an den Enden zugespitzt und gleichen daher in ihrer Form zarten Spindeln. Zerfallene Zellen habe ich häufig angetroffen. Die Stäbchen sind dann um einen „Schatten" gelagert und vielfach in der Umgebung zerstreut, so dass sie zuweilen auf den in der Nähe liegenden Erythrozyten zu sehen sind. Die Stäbchengranulationen zeigen bei May-Giemsa eine karmoisinrote Farbe.

b) Polymorphkernige Leukozyten mit Körnchengranulationen („Körnchenzellen").

Seltener habe ich Zellen mit Körnchengranulationen angetroffen. Sie füllen die Zelle meist nicht so stark an, wie die Stäbchengranulationen, färben sich auch weniger gut als diese. Besonders schön erschienen diese Körnchen an geplatzten Leukozyten. Hier färbten sie sich mit May-Giemsa deutlich zinnoberrot.

Ueber die Beschaffenheit dieser Granulationen gehen die Ansichten noch weit auseinander.

Da es häufig schwer zu entscheiden ist, ob die gesehenen Granulationen zur Stäbchen- oder Körnchenform zu rechnen sind, glaubte *Hedfeld* (5) annehmen zu können, dass durch irgendwelche Prozesse die eine Form in die andere übergehe. *Steen* (11) hält diese Ansicht für nicht ganz unzutreffend und vermutet, dass wir es bei der Stäbchengranulation vielleicht mit „unreifen" acidophilen Granulationen zu tun haben. Die neueste und umfassendste Arbeit über das Wesen der Eosinophilie ist die von *Schwarz* (9): Wegen ihrer morphologischen Eigenschaften hält S. die eosinophilen Leukozyten für eine eigene Zellart. Die chemische Untersuchung der Granula hat ergeben, dass als Grundsubstanz eine eisenhaltige Proteinsubstanz, die wahrscheinlich in die Gruppe der Melanine oder Hornsubstanzen einzureihen ist, vorhanden ist. Ausser dieser Proteinsubstanz sind noch Lipoide, sowie fermentartige Körper aus der Gruppe der Oxydasen und Peroxydasen in ihnen enthalten. Obwohl wir also erst am Anfang

ihrer chemischen Analyse stehen, ist die eosinophile Granulation doch schon scharf charaktersiert. S. führt dann weiter aus, dass die eosinophile Granulation für die einzelnen Tierarten spezifisch ist, dass sie bei jeder in einer ganz bestimmten Form erscheint, dass z. B. die Katze stäbchenförmige, die Kaninchen ovoide, der Mensch runde Granula, und stets nur diese Formen aufweist. Die eosinophilen Granulationen sind wahrscheinlich kristalloide Bildungen. Die chemischen Eigenschaften der Proteingrundlage und der physikalische Zustand lassen nicht zu, die fertigen Granulationen für noch lebende Gebilde zu halten. Die eosinophile Granulation ist also ein „typisches, zellspezifisches Umwandlungsprodukt von Mikrosomen des Zellplasmas."

Um die Behauptung *Klieneberger* und *Carl's* (6), dass es sich bei den stäbchenförmigen Granulationen um eine pseudoeosinophile Gruppe handle, zu prüfen, färbte ich mehrere Präparate auf folgende Weise:

1. Fixation: Unterschichten der Präparate mit May-Grünwaldlösung während 3 Minuten.

2. Färbung mit ½%iger wässeriger Eosinlösung (Höchst). Färbedauer 1 bis 2 Minuten.

3. Abspülen, Trocknen, Einbetten in Canadabalsam.

Resultat: Das Präparat scheint sich nur mit Eosin tingiert zu haben. Das Protoplasma der Erythrozyten ist blass ziegelrot gefärbt. Die Kerne zeigen überhaupt keine Färbung, sie erscheinen wie Lücken im Protoplasma. Die Stäbchen- wie die Körnchengranulationen der polymorphkernigen Leukozyten heben sich äusserst scharf hervor und zeigen eine schöne, leuchtende, karmoisinrote Färbung. Ihre Kerne sind ebenfalls nicht gefärbt; an ihrer Stelle sind scheinbar Lücken im Protoplasma enthalten. Da sich also infolge der Eosinfärbung nur die Granulationen der polymorphkernigen Leukozyten so intensiv färben, während mit Ausnahme des Erythrozytenplasmas, das an sich eosinophil ist, keine andere Zellsubstanz spezifisch rote Färbung zeigt, so muss ich die genannten Granulationen für eosinophil erklären.

Auch die *Indulinfärbung* zeigt deutlich, dass es sich bei den stäbchenförmigen Granulationen so gut um eosinophile Zellbestandteile handelt, wie bei den Körnchengranulationen.

Ich erhitzte lufttrockene Ausstrichpräparate auf der Kupferplatte von Kowarski, die ich allmählich über einem Bunsenbrenner erwärmte. In die beiden Vertiefungen auf der Platte hatte ich Harnstoffkriställchen gelegt, deren Schmelzpunkt (132 bis 135° C) anzeigt, wann die Fixation beendigt ist. Nachdem sich die Präparate wieder abgekühlt hatten, legte ich sie mit der Butterseite nach unten in Blockschälchen und unterschichtete die Deckgläschen mit Indulin (Dr. Grübler & Co., Leipzig). In dieser Farbmischung liess ich die Präparate 14, 24 und 48 Stunden liegen, spülte sie ab und legte sie in Canadabalsam. Das Abspülen und Trocknen hat mit grösster Vorsicht zu geschehen, da es sonst der Fall sein könnte, dass man nachher überhaupt nichts mehr von einem Ausstrich auf dem Deckgläschen sieht.

Das Resultat dieser Färbemethode ist folgendes: Die eosinophilen Körnchengranula erscheinen deutlich blauschwarz mit dunkelblauem Schimmer. Die Kerne sind nicht gefärbt. Mononucleäre Leukozyten sind nur zum Teil sichtbar, grauschwarz und nicht genügend differenziert. Sie sehen wie Kunstprodukte aus, die durch übermässiges Erhitzen entstanden sind. Nur ganz vereinzelt sieht man einen mononucleären Leukozyten, dessen Kern und Protoplasma schwach grau, aber deutlich differenziert erscheint.

Die eosinophilen Stäbchengranulationen verhalten sich in ihrer Tinktion genau wie die Körnchengranula. Leukozyten, bei denen sich die Stäbchen wirklich deutlich hervorheben, sind jedoch nur vereinzelt vorzufinden.

Diese Färbemethode ist für Blutfärbungen keineswegs zu empfehlen. Sie dient lediglich dem Zweck, die Eosinophilie einer Zellart festzustellen. Ich habe noch zu bemerken, dass ich die gleichen Resultate erhielt, wenn ich die Präparate nicht auf der Kupferplatte erhitzte, sondern nur dreimal durch die Flamme zog, wie man es mit Bakterienaufstrichen zu tun pflegt.

Die polymorphkernigen Leukozyten sind meist von gleicher Grösse, doch habe ich auch Zwergformen mit Körnchen- oder Stäbchengranulationen beobachten können.

Die einzelnen Methoden erzielten bei den polymorphkernigen Leukozyten folgende Färbungen:

Haematoxylin-Eosin: Kern blau, scharf hervortretend. Protoplasma diffus rotgefärbt, Granulationen nicht differenziert.

Giemsa: Kerne der polymorphkernigen Leukozyten sehr deutlich, die Granulationen nur schwach rotgefärbt, bei manchen überhaupt nicht erkennbar. Das Protoplasma tritt dann als homogene, blasse, rotbläuliche Masse in Erscheinung. Auch *Nägeli* (7) bezeichnet diese Methode als ungeeignet zur Färbung der eosinophilen Granulationen, desgleichen *Hedfeld* (5), der ebenfalls keine befriedigenden Resultate mit derselben erzielt hatte. Ich versuchte bei dieser Methode dadurch bessere Resultate zu erhalten, dass ich die Präparate nach 30, 45 und 60 Minuten Färbedauer mit der Färbeflüssigkeit über der Flamme bis zum Aufsteigen von Dämpfen erwärmte und langsam abkühlen liess. Auf diese Weise erzielte ich zwar eine etwas ausgesprochenere Färbung, befriedigend waren die Resultate gleichfalls nicht. Auch bei Präparaten, die auf der Farblösung schwimmend, einige Stunden in den Brutschrank gestellt worden waren, blieb das Ergebnis dasselbe.

Triacid: Die Kerne sind äusserst schlecht differenziert. Sie erscheinen meist als homogene, blassgrüne Gebilde, um die herum die rotvioletten, stäbchenförmigen oder grobkörnigen Granula gelagert sind. Von einer „leuchtend roten" Tinktion der acidophilen Granulationen, wie sie *Nägeli* (7) und *Brugsch-Schittenhelm* (1) bei der Färbung mit Triacid beschreiben, kann man nicht sprechen. *Hedfeld* (5) hat auch genau nach Vorschrift gehandelt und trotzdem nur schlechte Präparate bekommen.

May-Giemsa: Gut differenzierter hellblauer Kern. Ausgezeichnete Färbung der Granulationen: Stäbchen karmoisinrot, Körnchen zinnoberrot. Die Farbe des Protoplasmas ist, soweit sie infolge der zahlreich vorhandenen Granulationen überhaupt noch erkennbar wird, blass-gelbrot.

c) Mastzellen.

Die Mastzellen unterscheiden sich von den polymorphkernigen Leukozyten durch die Einfachheit ihres Kerns und durch ihre Basophilie. Die Zellgrösse ist bei allen Zellarten ungefähr dieselbe. Der Kern ist rund, oval oder gebuchtet und

färbt sich intensiv. Das Protoplasma tingiert sich im allgemeinen nur sehr schwach, seltener mehr oder minder stark mit basischen Farbstoffen. In letzterem Falle heben sich dann die Granula der Zelle nur wenig von der Farbe der Grundsubstanz ab. Sonst ist die Granulation sehr deutlich zu sehen und ist gekennzeichnet durch ungleichgrosse, mehr oder weniger plumpe, dichte Körnchen. Zuweilen überlagern diese Granula den etwas schwächer gefärbten Zellkern. Ziemlich häufig sind auch zerfallene Mastzellen anzutreffen, dann sind nur noch (bei May-Giemsa) ein hellvioletter „Schatten" und die dunkelvioletten Granulationen anzutreffen.

Verhalten zu den Farbstoffen:

Haematoxylin-Eosin: Kern schön blau. Protoplasma hellblau gefärbt. Die Mastzellengranulierung tingiert sich intensiv rotviolett.

Giemsa: Kern violett. Granulation tritt deutlich hervor, zeigt blaue Farbe mit einem Stich ins Violette.

Triacid vermag die Granulationen nicht erkennbar zu machen, daher ungeeignet.

May-Giemsa: Kerne hellviolett, Protoplasma nur als hellblauer Saum wahrnehmbar. Die Granula erscheinen dunkelviolett.

Sogenannte *„Lückenzellen"* waren sehr häufig zu sehen. Die Ansicht *Steens* (11), der diese Zellen für eine besondere Art von Mastzellen hält, kann ich nicht teilen. Ich halte diese Zellen eher für aufgequollene und lädierte polychromatophile Erythrozyten.

Auch *„Schatten"* waren zahlreich vorhanden. *Klieneberger* und *Carl* (6), sowie *Steen (11)* halten diese Gebilde für Degenerationsprodukte von Erythrozyten. Da ich sehr oft auf solchen „Schatten" oder in der Umgebung derselben freie Stäbchen- oder Körnchengranulationen, mitunter beide gemischt, antraf, bin ich der Meinung, daß die „Schatten" ebensogut Degenerationsprodukte von Leukozyten wie von Erythrozyten sein können. Häufig waren auch schattenartige Gebilde zu bemerken, die deutlich eine fadenartige oder körnige Struktur aufwiesen und wohl als geronnenes Fibrin zu erklären sind.

3. Uebersicht der Einzel-Untersuchungen.

Nr. 1. Taube (Nürnberger Bagdette).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:148,33

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	4	33,34
Grosse Lymphozyten	1	8,33
Polymorphk. Stäbchenzellen	5	41,67
Polymorphk. Körnchenzellen	1	8,33
Mastzellen	1	8,33

Sonstiges: Im Präparat sind einige grosse mononucleäre Leukozyten vorzufinden.

Nr. 2. Taube (Nürnberger Bagdette).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:130,20

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	8	53,33
Grosse Lymphozyten	1	6,67
Polymorphk. Stäbchenzellen	3	20,00
Polymorphk. Körnchenzellen	1	6,67
Mastzellen	2	13,33

Sonstiges: Es sind häufig Lückenzellen anzutreffen.

Nr. 3. Taube (Nürnberger Bagdette).

Dasselbe Tier wie in Nr. 2. Blutentnahme gleichzeitig mit Präparat Nr. 2.

Befund: Verhältnis von L:E = 1:115,94

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	5	29,41
Grosse Lymphozyten	2	11,76
Polymorphk. Stäbchenzellen	7	41,18
Polymorphk. Körnchenzellen	1	5,89
Mastzellen	2	11,76

Sonstiges: 1 Erythrozyt in Karyokinese. 1 Verbuckelungsform.

Nr. 4. Taube (Kröpfer).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:183,80

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	3	30,00
Grosse Lymphozyten	1	10,00
Polymorphk. Stäbchenzellen	5	50,00
Polymorphk. Körnchenzellen	1	10,00
Mastzellen	0	0

Nr. 5. Taube (Kröpfer).

Dasselbe Tier wie Nr. 4. Gleichzeitige Blutentnahme wie Nr. 4.

Befund: Verhältnis L:E = 1:214,33

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	4	44,45
Grosse Lymphozyten	1	11,11
Polymorphk. Stäbchenzellen	2	22,22
Polymorphk. Körnchenzellen	1	11,11
Mastzellen	1	11,11

Sonstiges: 1 grosser Lymphozyt mit Verbuckelungen.
1 Uebergangsform.

Nr. 6. Taube (Starhals).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:203,36

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	4	36,37
Grosse Lymphozyten	1	9,09
Polymorphk. Stäbchenzellen	3	27,27
Polymorphk. Körnchenzellen	2	18,18
Mastzellen	1	9,09

Sonstiges: Viele Lückenzellen. Mehrere geplatzte Stäbchenzellen.

Nr. 7. Taube (Kröpfer).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:119,23

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	7	41,17
Grosse Lymphozyten	1	5,88
Polymorphk. Stäbchenzellen	4	23,53
Polymorphk. Körnchenzellen	2	11,77
Mastzellen	3	17,65

Sonstiges: Zahlreiche Schatten, davon 1 mit dichtem Haufen gemischter Granulationen. 1 Erythrozyt in Karyokinese. Viele Erythrozyten haben rundere Kerne als die übrigen und tingieren sich nicht so kräftig wie diese (Kerne rotviolett).

Nr. 8. Taube (Strasser).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:143,23

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	6	46,15
Grosse Lymphozyten	3	23,08
Polymorphk. Stäbchenzellen	3	23,08
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	1	7,69

Sonstiges: 1 Zwergform mit Stäbchengranulation.

Nr. 9. Taube (Kreuzung).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:112.62

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	5	31,25
Grosse Lymphozyten	1	6,25
Polymorphk. Stäbchenzellen	7	43,75
Polymorphk. Körnchenzellen	1	6,25
Mastzellen	2	12,5

Sonstiges: Zahlreiche Lückenzellen. Unter den gezählten polymorphkernigen Stäbchenzellen sind 2 Zwergformen. 2 geplatzte polymorphkernige Leukozyten, davon 1 mit Stäbchen- und 1 mit Körnchengranula.

Nr. 10. Taube (Mövchen).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:140,71

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	7	50,00
Grosse Lymphozyten	1	7,14
Polymorphk. Stäbchenzellen	4	28,58
Polymorphk. Körnchenzellen	1	7,14
Mastzellen	1	7,14

Sonstiges: 1 grosser mononucleärer Leukozyt mit grossem, bohnenförmigen Kern.

Nr. 11. Taube (Mövchen).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:221,75

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	4	50,00
Grosse Lymphozyten	0	0
Polymorphk. Stäbchenzellen	2	25,00
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	2	25,00

Sonstiges: 1 grosse Mastzelle. Viele Lückenzellen.

Nr. 12. Taube (Silberelster mit schwarzer Binde).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:154,07

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	4	30,77
Grosse Lymphozyten	2	15,38
Polymorphk. Stäbchenzellen	5	38,46
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	1	7,69

Sonstiges: 1 geplatzte Stäbchenzelle. Unter den Stäbchenzellen 1 mit gemischter Granulation. Viele Lückenzellen.

Nr. 13. Taube (Strasser).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:338,00

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	2	33,33
Grosse Lymphozyten	0	0
Polymorphk. Stäbchenzellen	2	33,33
Polymorphk. Körnchenzellen	1	16,67
Mastzellen	1	16,67

Sonstiges: Mehrere vergrösserte, rundliche Erythrozyten mit rundem, violetten Kern (May-Giemsa). 1 Erythrozyt ohne Kern.

Nr. 14. Taube (Nürnberger Bagdette).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:89,00

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	6	31,59
Grosse Lymphozyten	2	10,52
Polymorphk. Stäbchenzellen	9	47,37
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	2	10,52

Sonstiges: 2 polymorphkernige Leukozyten mit gemischter Granulation und 1 geplatzte Stäbchenzelle.

Nr. 15. Taube (Nürnberger Bagdette).

Befund: Verhältnis von L:E = 1:180,18

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	3	27,27
Grosse Lymphozyten	1	9,09
Polymorphk. Stäbchenzellen	7	63,64
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	0	0

Sonstiges: 1 polymorphkerniger Leukozyt mit gemischter Granulation.

Es sei mir gestattet, der Untersuchung des Taubenblutes die des Blutes gesunder Enten und Gänse anzuschliessen. Eine Zählung der Blutkörperchen in der Zählkammer wurde hier nicht vorgenommen. Es wurden lediglich Ausstrichpräparate verwendet, die nach den beim Taubenblut angeführten Methoden gefärbt worden waren. Die May-Giemsa-Methode wurde jedoch wegen ihrer ausgezeichneten Resultate bevorzugt.

Die *Blutmorphologie der gesunden Enten und Gänse* zeigt im grossen und ganzen keine Abweichungen von der der Tauben. Aus der Literatur sind mir keine Angaben hierüber bekannt geworden. Speziell zu bemerken ist folgendes:

a) *Entenblut:* Grösse, Form und Tinktion der Erythrozyten wie beim Taubenblut. Häufig sind Erythrozyten anzutreffen, die eine mehr rundovale Form aufweisen, während der Kern jedoch noch längsovale Form zeigt. Eine solche Zelle bietet dann das Aussehen eines Katzenauges. Häufiger als beim Taubenblut sind hier die grossen mononucleären Leukozyten vorzufinden und weisen oft eigenartige Formen auf. Auch grosse Mononucleäre mit Verbuckelungen sind anzutreffen. Bei den polymorphkernigen Leukozyten ist die Unterscheidung zwischen Körnchen- und Stäbchengranulationen meist sehr schwer, da letztere kurz und ziemlich plump gebaut sind und ein Unterschied in der Tinktion kaum zu bemerken ist. Die Mastzellen sind in geringerer Anzahl vorhanden als im Taubenblut.

b) *Gänseblut:* Die Erythrozyten des Gänseblutes sind etwas grösser als die der Tauben und Enten, die Form ist jedoch dieselbe. Auch hier sind häufig die „Katzenaugenformen" anzutreffen. Grosse mononucleäre Leukozyten treten verhältnismässig zahlreich auf. Polymorphkernige Leukozyten mit Körnchengranulationen scheinen nicht vorhanden zu sein. Bei den Stäbchenzellen sind zwei Formen zu unterscheiden:

1. Zellen mit einem ausgesprochen polymorphen Kern. Der Kern weist alle möglichen Formen auf, oft scheint er in vier und mehr Teile getrennt zu sein. Die Granulation ist gekennzeichnet durch ziemlich lange Stäbchen, die in ihrer ganzen Länge die gleiche Dicke aufweisen. Zuweilen ist die Art der Granulation nicht genau differenzierbar, aber doch noch eher

als Stäbchen wie als Körnchen anzusprechen. Die Farbe dieser Granulationen ist ein verwaschenes ziegelrot (May-Giemsa).

2. Zellen, die meist nur zwei Kernkugeln aufweisen, die häufig polständig gestellt sind. Die Granulationen sind deutlich strukturiert. Es sind meist kurze, mehr oder weniger plumpe, an beiden Enden zugespitzte Stäbchen, die die Zelle stark anfüllen. Diese Stäbchen weisen eine mehr karmoisinrote Färbung auf (May-Giemsa).

Mastzellen sind in geringer Zahl vorhanden.

Uebersicht der Einzel-Untersuchungen.

a) Enten.

Nr. 1. Peking-Ente.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 110,01.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	10	52,64
Grosse Lymphozyten	1	5,26
Gr. mononucl. Leukozyten	1	5,26
Polymorphk. Stäbchenzellen	5	26,32
Polymorphk. Körnchenzellen	2	10,52
Mastzellen	0	0

Sonstiges: 1 runder, sonst normaler Erythrozyt. 1 grosser, runder, polychromatophiler Erythrozyt.

Nr. 2. Landente.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 79,75.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	9	32,14
Grosse Lymphozyten	2	7,14
Gr. mononucl. Leukozyten	2	7,14
Polymorphk. Stäbchenzellen	11	39,29
Polymorphk. Körnchenzellen	4	14,29
Mastzellen	0	0

Sonstiges: Viele Lückenzellen und Schatten. 1 geplatzte Mastzelle mit schönen Granulationen.

Nr. 3. Landente.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 91,10.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	10	45,45
Grosse Lymphozyten	2	9,09
Gr. mononucl. Leukozyten	1	4,55
Polymorphk. Stäbchenzellen	9	40,91
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	0	0

Sonstiges: Mehrere körnige Schatten, 1 runder polychromatophiler Erythrozyt, 1 grosser Lymphozyt mit Verbuckelungen.

Nr. 4. Peking-Ente.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 81,81.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	11	42,31
Grosse Lymphozyten	2	7,69
Gr. mononucl. Leukozyten	1	3,85
Polymorphk. Stäbchenzellen	7	26,92
Polymorphk. Körnchenzellen	3	11,54
Mastzellen	2	7,69

Nr. 5. Peking-Ente.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 78,86.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	12	42,86
Grosse Lymphozyten	3	10,72
Gr. mononucl. Leukozyten	1	3,57
Polymorphk. Stäbchenzellen	8	28,57
Polymorphk. Körnchenzellen	2	7,14
Mastzellen	2	7,14

Sonstiges: Mehrere rundovale Erythrozyten, deren Kern jedoch längsoval geblieben ist. Mehrere geplatzte Leukozyten mit Stäbchengranulation.

b) Gänse.

Nr. 1. Emdener Riesengans.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 70,40.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	12	40,00
Grosse Lymphozyten	6	20,00
Gr. mononucl. Leukozyten	2	6,67
Polymorphk. Stäbchenzellen	8	26,66
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	2	6,67

Sonstiges: 1 grosser mononucleärer Leukozyt mit deutlichem Maschenwerk im Protoplasma. 1 geplatzte Stäbchenzelle.

Nr. 2. Emdener Riesengans.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 55,98.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	16	39,02
Grosse Lymphozyten	7	17,07
Gr. mononucl. Leukozyten	3	7,32
Polymorphk. Stäbchenzellen	14	34,15
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	1	2,44

Sonstiges: 1 Erythrozyt in Karyokinese.

Nr. 3. Emdener Riesengans.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 66,18.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	14	41,18
Grosse Lymphozyten	6	17,65
Gr. mononucl. Leukozyten	4	11,76
Polymorphk. Stäbchenzellen	10	29,41
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	0	0

Sonstiges: 1 geplatzte Stäbchenzelle. 1 Erythrozyt in Karyokinese.

Nr. 4. Landgans.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 64,10.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	9	30,00
Grosse Lymphozyten	3	10,00
Gr. mononucl. Leukozyten	4	13,33
Polymorphk. Stäbchenzellen	13	43,34
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	1	3,33

Nr. 5. Landgans.

Befund: Verhältnis von L : E = 1 : 68,89.

Leukozytenarten:	In 25 Gesichtsfeld.	Proz. Verh.
Kleine Lymphozyten	5	27,78
Grosse Lymphozyten	4	22,22
Gr. mononucl. Leukozyten	2	11,11
Polymorphk. Stäbchenzellen	7	38,89
Polymorphk. Körnchenzellen	0	0
Mastzellen	0	0

Sonstiges: 1 geplatzte Stäbchenzelle.

Zusammenfassung.

1. Nach meinen Untersuchungen beträgt im Taubenblut die Menge der Erythrozyten in 1 cbmm durchschnittlich 4 650 000.

2. Die Leukozyten des Hühner- und Taubenblutes können in der üblichen Weise mit dem Zählapparat nicht gezählt werden, da die Kerne der Erythrozyten gegen Essigsäure sehr resistent sind. Zur Bestimmung des Zahlenverhältnisses von L:E und der Leukozyten untereinander muss man sich, solange andere Methoden noch nicht gefunden sind, der gefärbten Trockenpräparate bedienen. Aus diesem Grunde sind die Schwankungen der einzelnen Werte unter sich zu gross, um wirklich genaue Durchschnittszahlenverhältnisse aufstellen zu können. Selbst Präparate, die von ein und demselben Tiere zur gleichen Zeit hergestellt waren, ergaben ziemlich erheblich differierende Zählresultate. So zeigte beispielsweise das Taubenblut die beiden Grenzwerte 1 : 89.0 und 1 : 338.0, das Blut der Enten 1:78.36 und 1:110.0, das Blut der Gänse 1:55.98 und 1:70.40. Auch die Schwankungen der Zahlen der einzelnen Leukozytenarten sind grosse, wie nachfolgende Uebersicht zeigt.

	Grenzzahlen:	Durchschnitt:
Tauben:		
Leukozytenarten:		
Kleine Lymphozyten	27,27 — 53,33	37,86
Grosse Lymphozyten	0 — 23,08	8,93
Polymorphk. Stäbchenzellen	20,00 — 63,64	34,60
Polymorphk. Körnchenzellen	0 — 18,18	6,80
Mastzellen	0 — 25,00	10,56
Enten:		
Kleine Lymphozyten	32,14 — 52,64	43,08
Grosse Lymphozyten	5,26 — 10,72	7,98
Gr. mononucl. Leukozyten	3,57 — 7,14	4,87
Polymorphk. Stäbchenzellen	26,32 — 40,91	32,40
Polymorphk. Körnchenzellen	0 — 14,29	8,29
Mastzellen	0 — 7,69	2,97

Gänse:	Grenzzahlen:	Durchschnitt:
Kleine Lymphozyten	27,78—41,18	35,59
Grosse Lymphozyten	10,00—22,22	17,87
Gr. mononucl. Leukozyten	6,67 — 13,33	10,03
Polymorphk. Stäbchenzellen	26,66 — 43,33	34,48
Polymorphk. Körnchenzellen	0 0	0
Mastzellen	2,44 — 6,67	2,49

3. Die Erythrozyten haben keine Zellmembran. Ihre Polychromasie ist sicherlich ein Zeichen des Uebertrittes von Kernsubstanzen in das Protoplasma; sie ist besonders dann deutlich, wenn karyokinetische Vorgänge wahrzunehmen sind.

4. Mikro- und Makroblasten sind im Blute der gesunden Tauben, Enten und Gänse nur höchst selten anzutreffen, gewöhnlich nur bei jungen Tieren.

5. Die sogenannten „Lückenzellen" sind aufgequollene, lädierte polychromatophile Erythrozyten.

6. Die sogenannten „Plättchen" des Geflügelblutes sind Erythrozyten, die eine mehr oder weniger vertikale Stellung angenommen haben.

7. Die „Schatten" sind zum grössten Teil Zerfallsprodukte der Erythrozyten und Leukozyten. Die mit Fäden besetzten oder die gekörnten schattenartigen Gebilde sind jedoch als geronnenes Fibrin anzusprechen.

8. Von Leukozyten sind kleine und grosse Lymphozyten, ferner sogenannte „Verbuckelungsformen" (Lymphozyten in amöboider Bewegung begriffen), grosse mononucleäre Leukozyten und Uebergangsformen, polymorphkernige Leukozyten mit Stäbchengranulationen und Mastzellen bei allen drei Vogelarten ständig vorzufinden, polymorphkernige Leukozyten mit Körnchengranulationen jedoch nur bei Tauben und Enten.

9. Im Gänseblut sind zwei Typen von Stäbchenzellen zu unterscheiden: Zellen mit einfacher gestaltetem Kern und kurzen, spindelförmigen, bei May-Giemsa sich karmoisinrot färbenden Stäbchen und Zellen mit einem aus vier und mehr Teilen zusammengesetzt erscheinenden Kern und geraden, ziemlich langen Stäbchen, die bei May-Giemsa eine verwaschen-ziegelrote Tinktion annehmen.

10. Im Taubenblut finden sich polymorphkernige Leukozyten mit gemischter Granulation, d. h. mit Stäbchen und Körnchen. Zuweilen kann man Zwergformen der Stäbchen- und Körnchenzellen beobachten.

11. Die Stäbchen und Körnchen können durch Zerplatzen der Zellen frei werden und sich in der Umgebung als isoliert gefärbte, plastische Gebilde zeigen.

Die Stäbchen- und Körnchengranulationen sind eosinophil, nicht pseudoeosinophil.

Polymorphkernige Leukozyten mit Ringgranulationen fehlen im Blute aller drei Vogelarten.

12. Grosse mononucleäre Leukozyten und Uebergangsformen sind im Taubenblut spärlich, im Blute der Enten und Gänse häufiger vorhanden.

13. Im Entenblut sind auch grosse mononucleäre Leukozyten mit Verbuckelungen vorzufinden.

14. Die Mastzellen führen in ihrem Protoplasma nur Körnchen, nicht Stäbchen.

15. Niemals traf ich im Blute Parasiten an.

Die vorliegende Arbeit wurde im Institut der medizinischen Klinik der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden angefertigt.

An dieser Stelle sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer

Herrn Medizinalrat Prof. Dr. J. Schmidt,

für die gütige Ueberlassung der Aufgabe und für die mir in Rat und Tat vielfach gewährte Unterstützung und Anregung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Brugsch-Schittenhelm, Lehrbuch klinischer Untersuchungsmethoden für Studierende und Aerzte. Verlag von Urban & Schwarzenberg. Berlin 1911.
2. Domarus, Taschenbuch der klinischen Haematologie. Verlag von Georg Thieme, Leipzig 1912.
3. Ellenberger-Scheunert, Lehrbuch der vergl. Physiologie der Haustiere. Paul Parey, Berlin 1910.
4. Ellermann u. Bang, Ueber experimentelle Leukämie bei Hühnern. Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 1908. Bd. 47.
5. Hedfeld, Untersuchungen über die körperlichen Elemente des Blutes gesunder und kranker Hühner und Tauben. Jnaug.-Dissertation, Hannover 1911.
6. Klieneberger und Carl, Die Blut-Morphologie der Laboratoriums-Tiere. Verlag von Johann Ambrosius Barth. Leipzig 1912.
7. Nägeli, Blutkrankheiten und Blutdiagnostik. Lehrbuch der morphologischen Haematologie. Verlag von Veit & Co. Leipzig 1912.
8. Pappenheim, Technik der klinischen Blutuntersuchungen für Studierende und Aerzte. Verlag von Julius Springer. Berlin 1911.
9. Schwarz, Das Wesen der Eosinophilie. Jahreskurse für ärztliche Fortbildung. Januarheft 1914.
10. Skiba, Beitrag zur Kenntnis der Leukämie mit besonderer Berücksichtigung dieser Krankheit beim Geflügel. Deutsche tierärztliche Wochenschrift, 17. Jahrgang 1909.
11. Steen, Blutuntersuchungen bei gesunden Hühnern. Jnaug.-Dissertation. Leipzig 1913.

Lebenslauf.

Ich, *Adolf Bechinger*, wurde am 8. November 1888 als Sohn des Schreinermeisters Heinrich Bechinger zu Konstanz geboren. In meiner Vaterstadt besuchte ich die Volksschule und das humanistische Gymnasium, das ich im Jahre 1907 mit dem Reifezeugnis verliess. Ich widmete mich dann dem Studium der Veterinärmedizin an den Tierärztlichen Hochschulen zu München (Wintersemester 1907/08) und Stuttgart (Sommersemester 1908 bis Wintersemester 1909/10), wo ich Ende des Sommersemesters 1909 die naturwissenschaftliche Prüfung bestand. Sommersemester 1910 besuchte ich die Tierärztl. Hochschule zu Berlin, Wintersemester 1910/11 wieder die zu Stuttgart, an welcher ich im Juli 1911 meine Approbation als Tierarzt erlangte. Am 1. Oktober desselben Jahres trat ich beim Dragonerregiment „König", 2. Württemb. Nr. 26, zu Stuttgart-Cannstatt als Einj.-Freiwilliger ein, wurde am 1. April 1912 zum Einj.-Freiwilligen Tierarzt ernannt und am 1. Oktober 1912 als Unterveterinär der Reserve entlassen. Von Oktober 1912 bis November 1913 war ich als Assistent des Gr. Bezirkstierarztes in Ueberlingen am Bodensee tätig, mit Ausnahme der Monate August und September 1913, in denen ich beim Artillerie-Regiment Nr. 49 in Ulm meine erste Uebung ablegte. Im Dezember 1913 war ich als Vertreter in Radolfzell (Baden). Seit Januar 1914 beschäftigte ich mich mit der Abfassung vorliegender Arbeit. Unter dem 27. Januar 1914 wurde ich zum Veterinär der Reserve befördert.